

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力外部電極と出力外部電極と二つのグラウンド外部電極を有した4端子型積層コンデンサにおいて、

前記入力外部電極に電氣的に接続された第1の内部コンデンサ電極と、

前記出力外部電極に電氣的に接続された第2の内部コンデンサ電極と、

前記二つのグラウンド外部電極に電氣的に接続され、前記第1及び第2の内部コンデンサ電極との間にそれぞれ静電容量を形成する内部グラウンド電極と、

前記入力外部電極と前記出力外部電極間を電氣的に接続した内部インダクタ電極と、

を備えたことを特徴とする4端子型積層コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、4端子型積層コンデンサ、特に、電子機器等のノイズ除去のために用いられる4端子型積層コンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器等のノイズ除去のために、2端子型積層コンデンサや4端子型積層コンデンサが用いられている。特に、4端子型積層コンデンサは図8に示すように、内部グラウンド電極53を表面に設けた誘電体シート52と、内部コンデンサ電極54を表面に設けた誘電体シート52と、保護層用誘電体シート52等にて構成されている。

【0003】各誘電体シート52は積み重ねられて一体的に焼成されることにより、図9に示すコンデンサ51が得られる。コンデンサ51の両端部には入力外部電極56及び出力外部電極57が形成され、手前側及び奥側の側面部にグラウンド外部電極58、59が形成されている。図10はコンデンサ51の電気等価回路図である。この4端子型積層コンデンサ51の共振周波数は、一般に2端子型積層コンデンサより高くなり、高周波域で高減衰を得ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の4端子型積層コンデンサ51は、高周波域において高減衰が得られるものの、2端子型積層コンデンサの共振周波数付近においては2端子型積層コンデンサより減衰量が劣っていた。そこで、本発明の目的は、高周波域での高減衰を確保しつつ、2端子型積層コンデンサの共振周波数域においても、優れた減衰特性を有する4端子型積層コンデンサを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明に係る4端子型積層コンデンサは、(a)入力外部電極に電氣的に接続された第1の内部コンデンサ電極と、(b)出力外部電極に電氣的に接続された第2

の内部コンデンサ電極と、(c)二つのグラウンド外部電極に電氣的に接続され、前記第1及び第2の内部コンデンサ電極との間にそれぞれ静電容量を形成する内部グラウンド電極と、(d)前記入力外部電極と前記出力外部電極間を電氣的に接続した内部インダクタ電極と、を備えたことを特徴とする。

【0006】

【作用】内部インダクタ電極が有するインダクタンスによって、共振周波数は、従来の4端子型積層コンデンサの共振周波数より低い周波数になる。そして、第1及び第2の内部コンデンサ電極と内部グラウンド電極との間に形成した二つの静電容量によって、高減衰の周波数帯域の幅が広がる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る4端子型積層コンデンサの実施形態について添付図面を参照して説明する。各実施形態において同一部品及び同一部分には同じ符号を付した。

【第1実施形態、図1～図4】図1に示すように、4端子型積層コンデンサ1は、内部インダクタ電極3を表面に設けた誘電体シート2、内部グラウンド電極4を表面に設けた誘電体シート2、内部コンデンサ電極5、6を表面に設けた誘電体シート2、保護層としての誘電体シート2等から構成されている。各誘電体シート2は例えばセラミック材料からなる。

【0008】内部インダクタ電極3は蛇行形状をしており、両端部3a、3bがそれぞれシート2の左右の縁部に露出している。内部グラウンド電極4はシート2上に広面積に形成されており、端部4a、4bがそれぞれシート2の手前側及び奥側の縁部に露出している。内部コンデンサ電極5、6はシート2の左寄りの位置及び右寄りの位置に形成されており、それぞれの一方の端部5a、6aがシート2の左右の縁部に露出している。電極3～6は、Ag、Ag-Pd、Ni等からなり、印刷、スパッタリングあるいは真空蒸着等の方法により形成される。

【0009】各誘電体シート2は、図1に示すように積み重ねられた後、焼成されて積層体とされる。図2に示すように、この積層体の左右両端部にそれぞれ入力外部電極10及び出力外部電極11が形成され、手前側及び奥側の側面部にグラウンド外部電極12、13が形成されている。入力外部電極10は内部インダクタ電極3の端部3a及び内部コンデンサ電極5の端部5aに電氣的に接続され、出力外部電極11は内部インダクタ電極3の端部3b及び内部コンデンサ電極6の端部6aに電氣的に接続され、グラウンド外部電極12、13はそれぞれ内部グラウンド電極4の端部4a、4bに電氣的に接続されている。

【0010】以上の構成からなる4端子型積層コンデンサ1は、図3に示すように、従来の一つのコンデンサを

二つのコンデンサ、すなわち、内部コンデンサ電極5と内部グランド電極4からなるコンデンサC1並びに内部コンデンサ電極6と内部グランド電極4からなるコンデンサC2に分離し、両コンデンサC1、C2間を内部インダクタ電極3にて電氣的に接続した構成となっている。

【0011】図4は、静電容量が0.15 μ Fの4端子型積層コンデンサ1の減衰特性を測定した結果をグラフにしたものである(実線21参照)。図4には比較のため、同じ静電容量の従来の2端子型積層コンデンサの減衰特性(点線22参照)及び従来の4端子型積層コンデンサの減衰特性(点線23参照)を併せて記載している。内部インダクタ電極3が有するインダクタンスによって、第1実施形態のコンデンサ1の共振周波数は、従来の4端子型積層コンデンサの共振周波数より低い周波数になっている。そして、コンデンサC1、C2によって、高減衰の周波数帯域幅が広がっている。

【0012】[第2実施形態、図5～図7]図5に示すように、第2実施形態の4端子型積層コンデンサ31は内部インダクタ電極32及び内部コンデンサ電極33、34を残して前記第1実施形態のコンデンサ1と同様のものである。内部インダクタ電極32は蛇行部32a、32b、32cから成り、その両端部32d、32eがそれぞれシート2の左右の縁部に露出している。内部コンデンサ電極33は蛇行部32aと32bに電氣的に接続され、内部コンデンサ電極34は蛇行部32bと32cに電氣的に接続されている。

【0013】各誘電体シート2は、図5に示すように積み重ねられた後、焼成されて積層体とされる。図6に示すように、この積層体の左右両端部にそれぞれ入力外部電極36及び出力外部電極37が形成され、手前側及び奥側の側面にグランド外部電極38、39が形成されている。入力外部電極36は内部インダクタ電極32の端部32d及び内部コンデンサ電極5の端部5aに電氣的に接続され、出力外部電極37は内部インダクタ電極32の端部32e及び内部コンデンサ電極6の端部6aに電氣的に接続され、グランド外部電極38、39はそれぞれ内部グランド電極4の端部4a、4bに電氣的に接続されている。

【0014】以上の構成からなる4端子型積層コンデンサ31は、図7に示すように、従来の一つのコンデンサを二つのコンデンサ、すなわち、内部コンデンサ電極5と内部グランド電極4から成るコンデンサC1並びに内部コンデンサ電極6と内部グランド電極4から成るコンデンサC2に分離し、両コンデンサC1、C2間を内部インダクタ電極32から成るインダクタンスと内部コンデンサ電極33、34、4から成るコンデンサC3、C4にて構成されたLC回路にて電氣的に接続した構成となっている。この4端子型積層コンデンサ31は、前記第1実施形態のコンデンサ1より、更に低周波側に共振

周波数がシフトする効果が得られる。

【0015】[他の実施形態]なお、本発明に係る4端子型積層コンデンサは前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。前記実施形態において、内部インダクタ電極と内部グランド電極間に発生する浮遊容量を抑えるために、スパーサ用誘電体シートを、内部インダクタ電極を設けた誘電体シートと内部グランド電極を設けた誘電体シートの間に挿入してもよい。また、内部インダクタ電極と内部グランド電極を、積層方向の任意の位置に一对以上構成した構造とし、電極配置の対称性をもたせたり、インダクタンス成分を調整した構造としてもよい。

【0016】さらに、前記実施形態は個産品の場合を例にして説明したが、量産時の場合には複数のコンデンサを備えたマザー基板にて製作し、所望のサイズに切り出して製品とすることができる。また、前記実施形態は、シートを積み重ねた後、一体的に焼結するものであるが、必ずしもこれに限定されない。シートは予め焼結されたものを用いてもよい。また、印刷等の方法によりペースト状の誘電体材料や導電体材料を順に塗布、乾燥して重ね塗りすることによって、積層構造を有するコンデンサを得てもよい。

【0017】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、内部インダクタ電極と第1及び第2の内部コンデンサ電極と内部グランド電極を設けたので、二つの静電容量と内部インダクタ電極が有するインダクタンスによって、従来の4端子型積層コンデンサに比べ、高周波数域での減衰を同等に維持しながら、かつ、共振周波数は、より低い周波数にすることができる。この結果、広い周波数帯域で優れた減衰特性を有する4端子型積層コンデンサを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る4端子型積層コンデンサの第1実施形態を示す分解斜視図。

【図2】図1に示した4端子型積層コンデンサの外観を示す斜視図。

【図3】図2に示した4端子型積層コンデンサの電気等価回路図。

【図4】図2に示した4端子型積層コンデンサの減衰特性を示すグラフ。

【図5】本発明に係る4端子型積層コンデンサの第2実施例を示す分解斜視図。

【図6】図5に示した4端子型積層コンデンサの外観を示す斜視図。

【図7】図6に示した4端子型積層コンデンサの電気等価回路図。

【図8】従来の4端子型積層コンデンサの分解斜視図。

【図9】図8に示した4端子型積層コンデンサの外観を示す斜視図。

【図10】図9に示した4端子型積層コンデンサの電気等価回路図。

【符号の説明】

1, 31...4端子型積層コンデンサ

3, 33...内部インダクタ電極

4...内部グラウンド電極

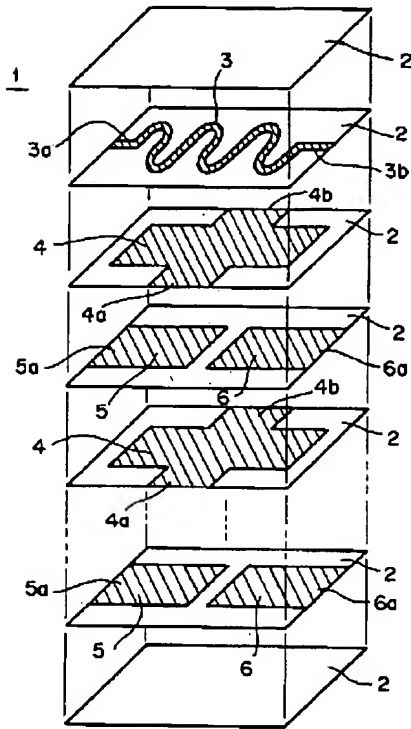
5, 6...内部コンデンサ電極

10, 36...入力外部電極

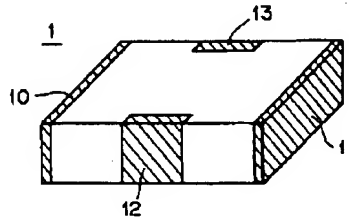
11, 37...出力外部電極

12, 13, 38, 39...グラウンド外部電極

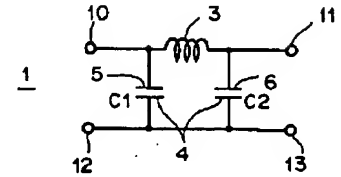
【図1】



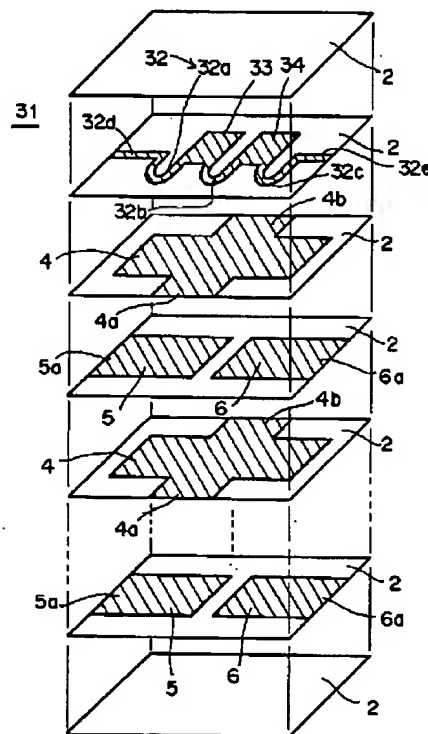
【図2】



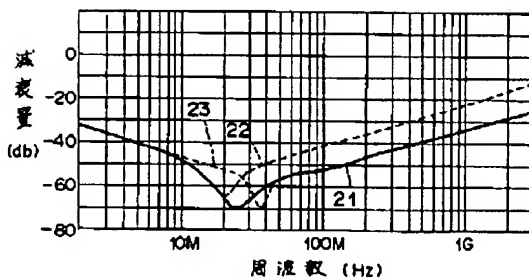
【図3】



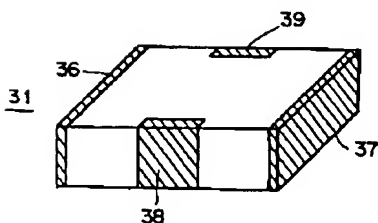
【図5】



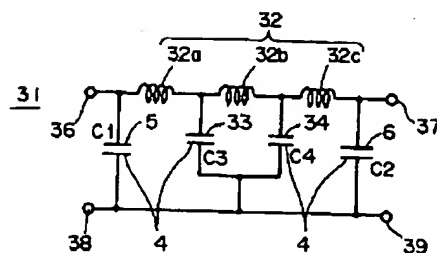
【図4】



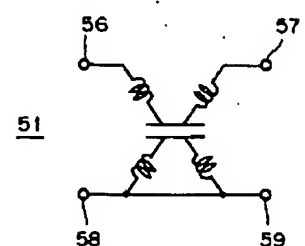
【図6】



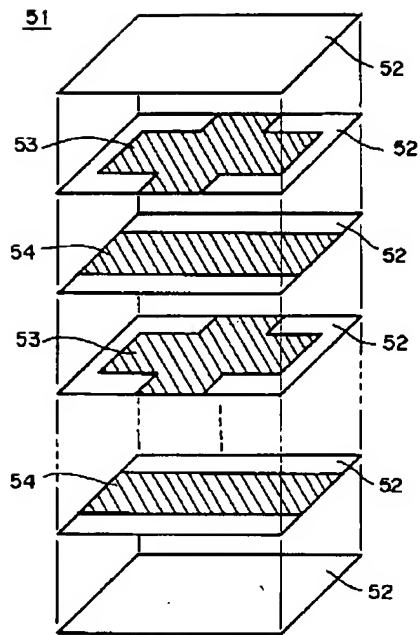
【図7】



【図10】



【図8】



【図9】

